

外側膝状体シナプス伝達制御系

著者	奥田 惇二
号	201
発行年	1963
URL	http://hdl.handle.net/10097/17828

氏 名 おく だ じゅん じ
奥 田 惇 二

授 与 学 位 医 学 博 士

学 位 授 与 年 月 日 昭 和 3 8 年 3 月 2 6 日

学 位 授 与 の 根 拠 法 規 学 位 規 則 第 5 条 第 1 項

研 究 科 , 専 攻 の 名 称 東 北 大 学 大 学 院 医 学 研 究 科

内 科 学 系

学 位 論 文 題 目 外 側 膝 状 体 シ ナ プ ス 伝 達 制 御 系

指 導 教 官 東 北 大 学 教 授 石 橋 俊 実

論 文 審 査 委 員 東 北 大 学 教 授 石 橋 俊 実

東 北 大 学 教 授 本 川 弘 一

東 北 大 学 教 授 和 田 正 男

論文内容要旨

緒 言

網様系が視覚系に及ぼす影響については広く研究されているところであるが、網様系の反復或るいは単一条件刺激が光刺激による誘発電位に与える効果と電気刺激による誘発電位に与える効果とでは一致した結果が得られていない。鈴木・平は網様系の単一刺激により、視索刺激に対する視放線単一ニューロンの応答確率の上昇と外側膝状体誘発電位(LGD反応)の増大とを観察した。既に運動系に対しては網様系内に促進、抑制の機能分化が見出だされているので感覚系に於いても機能分化があるかどうかを調べるために本実験は行なわれた。又この実験では条件刺激を与えるところを中脳網様系のみに限らず、延髄網様系から更に広く皮質下の諸核を網羅してLGD反応にどんな影響を及ぼすかを検索した。

方 法

実験には成猫を用いた。エーテル麻酔下で気管カニューレを挿入し、脳定位固定装置に移して一側を広く開頭し、創縁と圧迫点に局所麻酔をしてからエーテルを断つた。フラクセドイルで無動化し、人工呼吸を行なつた。又脳の動揺をなくするために大槽を開放した。視索と網様系との刺激及びLGD反応の記録のために直径100 μ の銀線2本から成る双極電極を用いた。刺激電極では極間距離を1.5mmとし、LGD反応記録電極のみ2.5mmとした。刺激電極は常に2本で1本は検索さるべき場所に挿入し、他の1本は中脳網様系(F2, L3, H-1)に挿入して刺激効果はいつも中脳網様系のそれと比較された。電極先端の位置は実験終了後に組織学的に確認された。誘発電位の記録には時定数10 msecのRC増幅器と陰極線オシロスコープとを用いた。条件刺激としては3 msec, 6 Vのパルスを又視索刺激には0.03或るいは0.3 msecで閾値の2~3倍の強さのパルスをを用いた。

結 果

1. 視索刺激に対するLGD反応 視索の最大刺激効果が得られるように電極を挿入調整した。得られたLGD反応はBishop等の得たものと似ており、持続は2 msec以内でシナプス前成分と後成分とがはつきり区別された。網様系を単一刺激した場合にシナプス後成分のみが明瞭にその振幅を増加した。最大視索刺激の場合には殆んどみられなかつた。以下ではシナプス後成分についてのみ述べることにする。
2. 脳幹網様系 機能分化が脳幹網様系内にあるかどうかを調べてみた。条件刺激を100 msec 視索刺激に先行させ、延髄網様系の吻側と尾側の内側と外側につき刺激効果を調べたが、運動系の場合と異なり等しく促進的で分化は見出だされなかつた。又促進の程度も中脳、延髄両網様系共

に同程度であつた。運動系に対し抑制的であつた領域が感覚系に対しては抑制を示さないことは注目
に値しよう。条件刺激を強めて行つた場合の経過に於いても、又最大効果の得られる条件刺激と
視索刺激との間隔に於いても中脳、延髄両網様系間の差異は認められなかつた。

3. 網様系以外の皮質下諸核 (A)一次結合が大腦皮質下に限られている核群：中心核 (CM) は促進的で、その程度は網様系に比して約70%であつた。外側中心核 (CL)もCMとほぼ同程度の促進効果を示した。前腹側核 (VA)は約20%のかなり著明な抑制効果を示した。(B)大腦皮質中継核群：後内側腹側核、外腹側核、腹側前核、内側膝状体などはいずれも無効であつた。(C)連合核群：視蓋と線維連絡のある後外側核はやゝ促進の傾向をみせたが、他の背外側核、背内側核、視床枕などはいずれも無効であつた。(D)その他の皮質下部位：後交連核 (NCP)、視床腹側核 (STh)、不確帯 (ZI)、フォレルの領域 (H₁, H₂)などはいずれもCMやCLと同程度の促進効果を示した。赤核 (NR)はやゝ有効であつたが周囲の網様系への電流滑走が考えられるところである。大腦脚は全く無効であつた。

考 按

本実験では視索の最大下刺激を用いた場合にのみ網様系の刺激効果が現われた点は鈴木・平の最大刺激の場合でも効果が現われたとする結果と一致しないが、刺激電極を視索に挿入した本実験での最大下刺激が鈴木・平の最大刺激と同じものと解される。運動系に対しては延髄網様系の尾側内側に抑制、吻側に促進の機能分化が見出だされているが、視覚系に対しては中脳以下の網様系は等しく促進的で機能分化がみられなかつた。しかるに間脳に於いては促進、抑制の機能分化がみられ、その分化がWalkerのいう一次結合が大腦皮質下に限られている核群にのみ見出だされた。即ちCMとCLは促進的であり、VAは抑制的であつた。これは興味深い事実である。その他にNCP, STh, ZI, H₁, H₂, NRを含む一連の促進領域が見出だされているが、Nauta等によるとこれらの領域はいずれも網様系と線維連絡のあることが解剖学的に証明されている。

要 約

単一電気刺激を皮質下諸核に与え、視索の単一電気刺激で誘発された外側膝状体電位に対する影響を成猫を用いて調べた。両刺激間の間隔は100 msecとし視索刺激としては最大下刺激を用いた。その結果脳幹網様系内には促進、抑制の機能分化なく、効果は常に促進的であり、視床核内に於いてはじめて機能分化が見出だされた。

審 査 結 果 の 要 旨

外側膝状体は視覚中継所であつて視神経より、大脳皮質視覚領への興奮の伝達を中介する場所である。すべての視覚情報が大脳皮質を到達するかは疑わしく、外側膝状体である程度の調節が行われるのかも知れないわけである。鈴木・平の両氏はさきに中脳網様体の刺激によつて外側膝状体における視覚情報の伝達が促進されると報告したが、著者は調節には促進と抑制の二方向の作用があるべきであると考え、皮質下の諸核を綿密に当り、外側膝状体の誘発電位（LGD反応）に対するこれら諸核の刺激の影響を検討した。

方法としては、それぞれの核に双極電極を挿入して、3 msec, 6Vのバルスで刺激したときと刺激しないときのLGD反応（視索電気刺激による）を比較し、次の結果を得た。

延髄と中脳の網様系では常に促進作用が見られた。視床においては一次結合が大脳皮下質に限られている核群例えば中心核等は促進であつた。大脳皮質中継核群例えば後内側腹側核等は無効であつた。連合核群もあまり有効ではなかつた。唯著明に抑制効果を示したのは前腹側核であつた。

以上の実験で示されたように、視神経からのインパルスが、皮質下の多くの核の興奮で大脳皮質へ伝わり易くなるが、前腹側核の如き特別の核の興奮では却つて伝わりにくくなる。注意に伴つて脳幹網様体が興奮することは周知の事実であり、その場合に視覚情報が大脳へ達し易くなることを示唆する上記の実験は意義深いものと思われる。

よつて本論文は学位を授与するに値するものと認める。